

## Pompa di calore geotermica a bassa entalpia per la climatizzazione degli ambienti IAMC – CNR – Capo Granitola

### IV Relazione attività di monitoraggio

#### Premessa.

Con verbale dell'11 febbraio 2013 è stato ufficialmente consegnato l'impianto di cui in oggetto al CNR-IAMC da parte dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione siciliana.

Nonostante i ripetuti solleciti presso l'Assessorato, non sono ancora stati consegnati al CNR copia del progetto "as build", la relazione descrittiva del funzionamento dell'impianto e del sistema di controllo nonché, il manuale di uso e manutenzione.

Sulla scorta di quanto in premessa, non con poche difficoltà, si sono comunque analizzati i dati così come sono registrati dal sistema e prodotto una sintesi mensile come richiesto dall'art.11 del Disciplinare regolante i rapporti tra il Ministero dello Sviluppo Economico e la Regione Siciliana — Assessorato del Territorio e dell'Ambiente, firmato in data 29.11.2011.

In particolare è richiesta la presentazione, fino al 31.12.2016, di una relazione semestrale (da produrre solo su CD ROM) sull'esercizio dell'impianto in oggetto.

Tale relazione conterrà le grandezze come di seguito elencate:

- I consumi di energia elettrica delle pompe di calore, al netto del consumo delle pompe di circolazione dell'impianto di distribuzione alle utenze;
- I consumi di energia elettrica delle pompe di circolazione del campo geotermico;
- L'energia termica/frigorifera prodotta dalle pompe di calore.

Le misure saranno riportate nella relazione per ciascun mese dell'anno di riferimento. Tutti i valori di energia saranno indicati in kWh, o in un suo multiplo.

#### Analisi Base dati.

I dati analizzati provengono in forma grezza da files testo registrati dal programma SWC701, sviluppato dalla ditta Coster e fornito dall'impresa. I files presentano delle discontinuità dovute a cause diverse (interruzione di alimentazione elettrica sulla rete, UPS disattivato, blocco del server-logger, ecc.) e per tale motivo la serie presenta dei missing value.

La base dati analizza la stagione estiva 2014 con inizio dal 23 maggio fino al 12 settembre, con registrazione dei record ogni cinque minuti circa.

#### Lista allarmi.

Nel CD è contenuta una cartella con la lista dei numerosi allarmi che si sono verificati nel corso dell'acquisizione della base dati. A titolo di esempio si sono effettuate anche delle stampe delle schermate di

errore che frequentemente si sono verificate durante il monitoraggio e che hanno causato la perdita di dati e il conseguente e necessario reset del sistema.

## Analisi.

Nella tabella in basso sono inseriti i parametri richiesti così come, dopo opportune e onerose ricostruzioni, sono restituiti dal software.

|           | PdC  |   |   | Campo Geotermico                                    |  | INDICI  |                        |   |      |   |   |
|-----------|--|---|---|---|--|---|------------------------|---|------|---|---|
|           | L - En.El.<br>assorbita dalle PdC<br>[kWh] | Qu - L'energia<br>termica utile prodotta dalle<br>pompe di calore [kWh] | Eaux -<br>Energia<br>assorbita dai<br>circ PdC<br>[kWh] | Egeo -<br>Energia<br>consumata<br>circ Geo<br>[kWh] | Qgeo -<br>energia<br>termica<br>dissipata al<br>campo<br>geotermico<br>[kWh] | EER<br>(rapporto<br>tra<br>energia<br>frigorifera<br>e potenza<br>elettrica)<br>mensile | EER con aux<br>mensile | Esp - Energia<br>spesa<br>primaria<br>[kWh] | PER  | % di energia<br>assorbita dal<br>pompe<br>geotermiche | Rapporto percentuale<br>tra l'energia FER<br>sull'energia complessiva |
|           | kWh  | kWh   | kWh   | kWh   | kWh  |   |                        | kWh   |      | %   | %   |
| MAGGIO    |  |   |   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 250   | 7,7  | 427,3   | 5,3   | 1919,5  | 900,0  | 0,87  | 0,17                   | 5457,5                                      | 0,08 | 76%   | 18%   |
| PdC 500   | 89,1                                       |   | 5,1   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750A  | 179  |   | 39,5  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750B  | 214  |   | 51,8  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
|           | 489  |   | 102   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| GIUGNO    |  |   |   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 250   | 98   | 5500,6  | 14,2  | 8848  | 11200,0  | 0,82  | 0,34                   | 34722,7                                     | 0,16 | 55%   | 30%   |
| PdC 500   | 881  |   | 30,6  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750A  | 2365                                       |   | 158,8   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750B  | 3344                                       |   | 232,5   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
|           | 6688                                       |   | 436   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| LUGLIO    |  |   |   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 250   | 66   | 8172,8  | 3,6   | 10060   | 16800,0  | 0,80  | 0,39                   | 45312,4                                     | 0,18 | 48%   | 33%   |
| PdC 500   | 1233                                       |   | 67,2  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750A  | 4023                                       |   | 197,4   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750B  | 4930                                       |   | 263,6   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
|           | 10252                                      |   | 532   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| AGOSTO    |  |   |   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 250   | 0  | 7413,7  | 0,0   | 10288   | 14100,0  | 0,94  | 0,40                   | 40534,8                                     | 0,18 | 55%   | 33%   |
| PdC 500   | 714  |   | 33,5  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750A  | 2292                                       |   | 131,1   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750B  | 4906                                       |   | 280,7   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
|           | 7912                                       |   | 445   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| SETTEMBRE |  |   |   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 250   | 1  | 2975,0  | 0,0   | 4016  | 6500,0   | 0,71  | 0,35                   | 18309,1                                     | 0,16 | 48%   | 31%   |
| PdC 500   | 379  |   | 20,2  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750A  | 1697                                       |   | 81,6  |   |  |   |                        |   |      |   |   |
| PdC 750B  | 2118                                       |   | 108,7   |   |  |   |                        |   |      |   |   |
|           | 4196                                       |   | 210   |   |  |   |                        |   |      |   |   |

## Conclusioni.

L'indagine richiesta fin qui condotta, pur nei limiti accennati, presenta valori di SCOP mensili non compatibili con la tecnologia usata e causati prevalentemente dall'alto assorbimento di energia elettrica delle pompe di circolazione del campo geotermico, purtroppo sprovviste di inverter.

Si sottolinea, ancora una volta, la necessità di questo intervento e dell'ottimizzazione del sistema di registrazione e analisi dei dati carente sia nell'affidabilità, sia nella restituzione delle variabili più significative.

## Contenuto del CD-ROM.

- IV Relazione attività di monitoraggio
- base dati
- Lista allarmi
- Dati meteo
- Screenshot errori

Torretta Granitola li, 30 novembre 2014

L'Energy manager IAMC - Salvatore Di Cristofalo

